



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619: 576.5

Визначення мінімальної бактерицидної концентрації Вантоцилу на тест-культурах мікроорганізмів

Р.А. Пеленьо, М.М. Верхолук
andriyovich30@ukr.net, verholuk@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
вул. Пекарська 50, м. Львів, 79010, Україна

Дезинфікуючі лужні засоби, в основному, є хлорвмісними, що обумовлює їх нестабільність та втрату з часом бактерицидних властивостей. В той же час кислотні засоби, що характеризуються стабільністю, володіють слабкою бактерицидною дією. У цьому плані перспективною була б розробка нового мийно-дезінфікуючого засобу на основі Вантоцилу (полігексаметилен біогуанідин гідрохлорид) з підсиленою бактерицидною дією для ефективної санітарної обробки обладнання і одержання молока екстра-татунку згідно вимог ЄС. Метою роботи було встановлення мінімальної бактерицидної концентрації Вантоцилу на тест-культурах мікроорганізмів.

В експерименті проведено дослідження з визначення мінімальної бактерицидної концентрації полігексаметилен біогуанідин гідрохлориду на тест-культурах наступних мікроорганізмів: *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* 055K59 №3912/41, *P. aeruginosa* 27/99. В результаті досліджень встановлено, що Вантоцил володіє бактерицидною активністю на тест-культуру *E. coli* при розведенні 1:81996,0 (концентрація 0,0017071%) та на тест-культуру *P. aeruginosa* при розведенні 1:58567,0 (концентрація 0,002390%) за експозиції 15 хвилин. Проте, за експозиції 2 хв та 5 хв. Вантоцил у вказаних вище розведеннях був неефективним стосовно *E. coli* та *P. aeruginosa*. Збільшення ступеню розведення препарату сприяло росту тест-культур у всіх часових діапазонах. За розведення Вантоцилу 1:58567,0 і менше (концентрація 0,002390% і більше) не спостерігали росту *E. coli* як за експозиції 2 хв, так і за 5 хв і 15 хв. Для *P. aeruginosa* за розведення 1:41833,0 і менше (концентрація 0,002390% і більше) в усіх досліджуваних часових діапазонах властивою теж була затримка росту мікробної культури. Стосовно тест-культури *S. aureus* встановлено бактерицидну дію Вантоцилу за розведення 1:10389,8 (концентрація 0,009182%), 1:7778,4 (концентрація 0,012856%), 1:5566,0 (концентрація 0,01799%) за експозиції 5 та 15 хвилин. Проте, у цих розведеннях Вантоцилу встановлено ріст тест культури за експозиції 2 хвилин. Вищі розведення Вантоцилу не проявляли бактерицидної активності у будь-якому із часових діапазонів дослідження. Розведення Вантоцилу в концентрації 0,0251% і більше за експозиції 2хв, 5хв та 15 хв затримувало ріст тест-культури *P. aeruginosa*.

Ключові слова полігексаметилен біогуанідин гідрохлорид (Вантоцил), *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, бактерицидна дія.

Определение минимальной бактерицидной концентрации вантоцилу на тест-культурах микроорганизмов

Р.А. Пеленьо, М.М. Верхолук
andriyovich30@ukr.net, verholuk@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

Дезинфицирующие щелочные средства, в основном, являются хлорсодержащими, что обуславливает их нестабильность и потерю со временем бактерицидных свойств. В то же время кислотные средства, характеризующихся стабильностью, обладают слабым бактерицидным действием. В этом плане перспективной была бы разработка нового моечно-дезинфицирующего средства на основе Вантоцилу (полигексаметилен биогuanидин гидрохлорид) с усиленным бактерицид-

Citation:

Pelenjo, R., Verkholiuk, M. (2017). The determination of the minimum bactericidal concentration of Vanthocilus on the test cultures of microorganisms. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(82), 212–216.

ным действием для эффективной санитарной обработки оборудования и получения молока высшего сорта в соответствии с требованиями ЕС. Целью работы было установление минимальной бактерицидной концентрации Вантоцилу на тест-культурах микроорганизмов.

В эксперименте проведено исследование по определению минимальной бактерицидной концентрации полигексаметилен биоганидин гидрохлорида тест-культурах следующих микроорганизмов: *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* 055K59 №3912 / 41, *P. aeruginosa* 27/99. В результате исследований установлено, что Вантоцил обладает бактерицидной активностью на тест-культуру *E. coli* при разведении 1:81996,0 (концентрация 0,0017071%) и на тест-культуру *P. aeruginosa* при разведении 1:58567,0 (концентрация 0,002390%) при экспозиции 15 минут. Однако, по экспозиции 2 мин. и 5 мин. Вантоцил в указанных выше разведениях был неэффективным в отношении *E. coli* и *P. aeruginosa*. Увеличение степени разведения препарата способствовало росту тест-культур во всех временных диапазонах. За разведение Вантоцилу 1: 58567,0 и меньше (концентрация 0,002390% и более) не наблюдали роста *E. coli* как при экспозиции 2 мин., Так и за 5 мин. и 15 мин. Для *P. aeruginosa* за разведение 1:41833,0 и меньше (концентрация 0,002390% и более) во всех исследуемых временных диапазонах присущей тоже была задержка роста микробной культуры. Относительно тест-культуры *S. aureus* установлено бактерицидное действие Вантоцилу за разведение 1: 10389,8 (концентрация 0,009182%), 1:7778,4 (концентрация 0,012856%), 1:5566,0 (концентрация 0,01799%) при экспозиции 5 и 15 минут. Однако, в этих разведениях Вантоцилу установлено рост тест культуры при экспозиции 2 минут. Высшие разведения Вантоцилу не проявляло бактерицидной активности в любом из временных диапазонов исследования. Разведение Вантоцилу в концентрации 0,0251% и больше экспозиции 2 мин., 5 мин. и 15 мин. задерживало рост тест-культуры *P. aeruginosa*.

Ключевые слова: полигексаметилен биоганидин гидрохлорид (Вантоцил), *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, бактерицидное действие.

The determination of the minimum bactericidal concentration of Vanthocilus on the test cultures of microorganisms

R. Pelenjo, M. Verkholiuk
andriyovich30@ukr.net, verholuk@ukr.net

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

Disinfectant alkaline agents are mainly chlorinated, which eventually causes their instability and loss of bactericidal properties. At the same time, acidic substances, that are characterized by stability, have weak bactericidal action. In this plan the development of a new washing-disinfectant would be perspective on the basis of Vanthocilus (polyhexamethylene bioguanidine hydrochloride) with reinforced bactericidal action for effective sanitary equipment processing and getting extra milk quality in accordance with EU requirements. To establish a minimum bactericidal concentration of Vanthocilus on test cultures of microorganisms was the purpose of the work.

The experiment deals with a study of the minimum bactericidal concentration of polyhexamethylene bioguanidine hydrochloride on test cultures of the following microorganisms: *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* 055K59 №3912/41, *P. aeruginosa* 27/99.

As a result of researches it was established, that Vanthocilus has bactericidal activity on *E. coli* test culture at a dilution of 1:81996.0 (0.0017071% concentration) and for the test culture of *P. aeruginosa* at dilution 1:58567.0 (concentration 0.002390%) for exposure for 15 minutes. However, at the exposition 2 min. and 5 min. Vanthocilus in the above mentioned dilutions was ineffective regarding *E. coli* and *P. aeruginosa*. The increase in the degree of dilution of the preparation promoted the growth of test cultures in all time ranges. By the dilution of Vanthocilus 1:58567,0 and less (concentration 0,002390% or more) was not observed the growth of *E. coli* both in the exposure of 2 minutes, and in 5 minutes. and 15 minutes. For *P. aeruginosa* by diluting 1:41,833.0 or less (concentration of 0.002390% or more) in all investigated time ranges, the growth retardation of microbial culture was also inherent. As for the test culture of *S. aureus* it was established bactericidal action of Vanthocilus by dilution 1:10389.8 (concentration of 0.009182%), 1:7778.4 (concentration of 0.012856%), 1:5566.0 (concentration of 0.01799%), in exposure 5 and 15 minutes. However, in these dilutions of Vanthocilus the growth test of the culture is set at an exposure of 2 minutes. Higher dilutions of Vanthocilus did not show bactericidal activity in any time period of the study. Dilution of Vanthocilus in a concentration of 0.0251% or more by the exposure 2 min., 5 min. and 15 min delayed the growth of the *P. aeruginosa* test culture.

Key words: polyhexamethylene bioguanidine hydrochloride (Vanthocilus), *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, bactericidal action.

Вступ

Важливим технологічним етапом в процесі одержання безпечних харчових продуктів, зокрема молока, є санітарна обробка відповідного устаткування та інвентаря. З цієї метою все виробниче обладнання повинно піддаватися ретельному миттю та дезінфекції. В даний час для санітарної обробки об'єктів харчових виробництв більш широко застосовують хімічні засоби, які за властивостями і призначенням поділяються на мийні, дезінфікуючі та мийно-дезінфікуючі. При виробництві молока більш часто використовують мийно-дезінфікуючі засоби, оскільки їх застосування

дозволяє поєднати процес миття і дезінфекції, а хімічні речовини, що входять до їх складу, підсилюють дію один одного, тим самим підвищують загальну ефективність обробки (Block, 2001; Chornyi et al., 2010).

За формою випуску мийно-дезінфікуючі засоби можуть бути порошки або розчини, а за хімічним складом – лугами або кислотами. Частіше в господарствах використовують лужні мийно-дезінфікуючі засоби так як вони володіють здатністю омилювати жири та гідролізувати білки молока (Perkii et al., 2012). Кислотні засоби частіше використовують для

профілактики утворення і видалення молочного каменя.

Незважаючи на багатий асортимент мийно-дезінфікуючих засобів виробництво вимагає постійного їх удосконалення. Недоліком найбільш поширених хлорвмісних мийно-дезінфікуючих засобів є те, що під час зберігання відбувається вивільнення активного хлору, внаслідок чого суттєво зменшується їх протимікробна дія (Simões et al., 2010).

Для ефективної санітарної обробки молочного обладнання і одержання молока екстра-гатунку якості, згідно вимог ЄС, перспективним є розробка нового мийно-дезінфікуючого засобу.

В даний час для обробки поверхонь широкого розповсюдження набирають антисептичні препарати діючими речовинами в яких є похідні гуанідину, зокрема вантоцилу. Вантоцил (полігексаметилен біогуанідин гідрохлорид) – малотоксична сполука з пролонгованою бактерицидною дією, яка не викликає корозії металів, утворює на поверхні що обробляється бактерицидну плівку, а також не втрачає своїх властивостей під час зберігання протягом декількох діб (Mandyhra et al., 2011).

Саме тому, проведення досліджень спрямованих на встановлення мінімальної бактерицидної концентрації вантоцилу є актуальним.

Метою роботи було визначити мінімальну бактерицидну концентрацію вантоцилу на тест-культурах мікроорганізмів.

Матеріал і методи дослідження

У експериментальних дослідженнях нами було використано полігексаметилен біогуанідин гідрохлорид (вантоцил), бактерицидну активність якого визначали відповідно до «Рекомендацій щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю» (Yakubchak et al., 2005). В експериментах використовували такі тест-культури мікроорганізмів: *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* 055K59 №3912/41, *P. aeruginosa* 27/99.

Результати та їх обговорення

В результаті дослідження бактерицидної активності Вантоцилу на тест-культурі *E. coli* (табл. 1) спостерігаємо ріст мікроорганізмів за розведення 1:114794,7 та концентрації діючої речовини 0,001219% при експозиції 2 хв, 5 хв, а також протягом 15 хв. При збільшенні концентрації дезінфіканта до 0,0017071% у розведенні 1:81996,0 виявляли ріст культури лише при експозиції 2 та 5 хвилин. При експозиції 15 хвилин ріст тест-культури *E. coli* не спостерігався. За розведення Вантоцилу 1:58567,0 і менше (концентрація 0,002390% і більше) не спостерігаємо росту *E. coli* як за експозиції 2 хв, так і за 5 хв і 15 хв.

Таблиця 1

Мінімальна бактерицидна концентрація Вантоцилу на тест-культуру *E. coli*, n = 5

№ п/п	Розведення	Концентрація речовини, %	Ріст тест-культури мікроорганізмів при експозиції		
			<i>E. coli</i>		
			2 хв	5 хв	15 хв
1	1:50	2	–	–	–
2	1:70	1,428	–	–	–
3	1:98	1,020	–	–	–
4	1:137,2	0,728	–	–	–
5	1:192,8	0,520	–	–	–
6	1:268,8	0,371	–	–	–
7	1:376,5	0,265	–	–	–
8	1:527,1	0,187	–	–	–
9	1:737,9	0,134	–	–	–
10	1:1033,1	0,0968	–	–	–
11	1:1466,3	0,0691	–	–	–
12	1:2024,8	0,0493	–	–	–
13	1:2834,7	0,0352	–	–	–
14	1:3698,0	0,0251	–	–	–
15	1:5566,0	0,01799	–	–	–
16	1:7778,4	0,012856	–	–	–
17	1:10389,8	0,009182	–	–	–
18	1:21343,9	0,006559	–	–	–
19	1:29881,5	0,004685	–	–	–
20	1:41833,0	0,003346	–	–	–
21	1:58567,0	0,002390	–	–	–
22	1:81996,0	0,0017071	+	+	–
23	1:114794,7	0,001219	+	+	+

Примітки: «+» – наявний ріст бактерій; «–» – відсутній ріст

Узагальнюючи результати наведені у таблиці 1, встановлено, що мінімальну концентрацію Вантоцилу, яка володіє бактерицидною активністю на тест-культурі *E. coli* в усі досліджувані часові діапазони

виявлено у розведенні 1:81996,0, що відповідає 0,0017071% розчину досліджуваної речовини.

При аналізі результатів, представлених у таблиці 2, спостерігаємо ріст тест-культури *P. aeruginosa* за

розведення 1:114794,7 (концентрація 0,001219%) та розведення 1:81996,0 (концентрація 0,0017071%) в усіх часових діапазонах дослідження. За розведення дезінфіканта 1:58567,0 та концентрації діючої речовини 0,002390% встановлено ріст тест-культури при

експозиції 2 та 5 хв., проте за експозиції 15 хв. ріст тест-культури *P. aeruginosa* відсутній. За розведення Вантоцилу 1:41833,0 і менше (концентрація 0,003346% і більше) не спостерігаємо росту тест-культури *P. aeruginosa*.

Таблиця 2

Мінімальна бактерицидна концентрація Вантоцилу на тест-культуру мікроорганізмів *P. aeruginosa*, n = 5

№ п/п	Розведення	Концентрація речовини, %	Ріст тест-культури мікроорганізмів при експозиції		
			<i>P. aeruginosa</i>		
			2 хв	5 хв	15 хв
1	1:50	2	–	–	–
2	1:70	1,428	–	–	–
3	1:98	1,020	–	–	–
4	1:137,2	0,728	–	–	–
5	1:192,8	0,520	–	–	–
6	1:268,8	0,371	–	–	–
7	1:376,5	0,265	–	–	–
8	1:527,1	0,187	–	–	–
9	1:737,9	0,134	–	–	–
10	1:1033,1	0,0968	–	–	–
11	1:1466,3	0,0691	–	–	–
12	1:2024,8	0,0493	–	–	–
13	1:2834,7	0,0352	–	–	–
14	1:3698,0	0,0251	–	–	–
15	1:5566,0	0,01799	–	–	–
16	1:7778,4	0,012856	–	–	–
17	1:10389,8	0,009182	–	–	–
18	1:21343,9	0,006559	–	–	–
19	1:29881,5	0,004685	–	–	–
20	1:41833,0	0,003346	–	–	–
21	1:58567,0	0,002390	+	+	–
22	1:81996,0	0,0017071	+	+	+
23	1:114794,7	0,001219	+	+	+

Таблиця 3

Мінімальна бактерицидна концентрація вантоцилу на тест-культуру мікроорганізмів *S. aureus*, n = 5

№ п/п	Розведення	Концентрація речовини, %	Ріст тест-культури мікроорганізмів при експозиції		
			<i>S. aureus</i>		
			2 хв	5 хв	15 хв
1	1:50	2	–	–	–
2	1:70	1,428	–	–	–
3	1:98	1,020	–	–	–
4	1:137,2	0,728	–	–	–
5	1:192,8	0,520	–	–	–
6	1:268,8	0,371	–	–	–
7	1:376,5	0,265	–	–	–
8	1:527,1	0,187	–	–	–
9	1:737,9	0,134	–	–	–
10	1:1033,1	0,0968	–	–	–
11	1:1466,3	0,0691	–	–	–
12	1:2024,8	0,0493	–	–	–
13	1:2834,7	0,0352	–	–	–
14	1:3698,0	0,0251	–	–	–
15	1:5566,0	0,01799	+	–	–
16	1:7778,4	0,012856	+	–	–
17	1:10389,8	0,009182	+	–	–
18	1:21343,9	0,006559	+	+	+
19	1:29881,5	0,004685	+	+	+
20	1:41833,0	0,003346	+	+	+
21	1:58567,0	0,002390	+	+	+
22	1:81996,0	0,0017071	+	+	+
23	1:114794,7	0,001219	+	+	+

Узагальнюючи результати наведені у таблиці 2, встановлено, що мінімальну концентрацію Вантоцилу, яка володіє бактерицидною активністю на тест-культурі *P. aeruginosa* в усі досліджувані часові діапазони виявлено у розведенні 1:41833,0, що відповідає 0,003346% розчину досліджуваної речовини.

Стосовно тест-культури *S. aureus* (талиця 3) встановлено бактерицидну дію Вантоцилу за розведення 1:10389,8 (концентрація 0,009182%), 1:7778,4 (концентрація 0,012856%), 1:5566,0 (концентрація 0,01799%) лише за експозиції 5 та 15 хвилин. Вантоцил у вказаних вище концентраціях за інкубації посівів *S. aureus* протягом 2 хв не затримував ріст тест-культури. Більші розведення Вантоцилу не проявляли бактерицидної активності у будь-якому із часових діапазонів дослідження. Максимальною бактерицидною активністю стосовно тест-культури *S. aureus* за мінімальної дози Вантоцилу характеризувалось розведення 1:3698,0, що відповідає 0,0251% концентрації за експозиції 2, 5 та 15 хвилин.

Висновки

1. Мінімальну концентрацію Вантоцилу, яка володіє бактерицидною активністю на тест-культурі *E. coli* в усі досліджувані часові діапазони виявлено у розведенні 1:81996,0, що відповідає 0,0017071% розчину досліджуваної речовини.

2. Мінімальну концентрацію Вантоцилу, яка володіє бактерицидною активністю на тест-культурі *P. aeruginosa* в усі досліджувані часові діапазони встановлено у розведенні 1:41833,0, що відповідає 0,003346% розчину досліджуваної речовини

3. Максимальною бактерицидною активністю стосовно тест-культури *S. aureus* в усі досліджувані часові діапазони за мінімальної дози Вантоцилу характеризувалось розведення 1:3698,0, що відповідає 0,0251% концентрації.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується провести лабораторні дослідження на токсичність Вантоцилу з перспективою розробки нового мийно-дезінфікуючого засобу.

Бібліографічні посилання

- Berhilevych, O.M., Kasianchuk V.V., Salata V.Z., Semaniuk V.I., Kovalchuk R.L., Ostapiuk M.M. (2010). Mikrobiolohiia moloka i molochnykh produktiv z osnovamy veterynarno – sanitarnoi ekspertyzy. Navchalnyi posibnyk. Sumy: Universytetska knyha (in Ukrainian).
- Mandyhra, M.S., Stepaniak, I.V., Tomko, Yu.M. (2011). Epidez u prohrami biozakhystu vid bionbezpeky. Vet. medytsyna Ukrainy. 1, 23–24 (in Ukrainian).
- Perkii, Yu.B., Kryzhanivskiy, Ya.Y., Kryvokhyzha, Ye.M., Motkaliuk, N.F., Kukhtyn, M.D., Krushelnyska, N.V. (2012). Otsinka prydatnosti ta efektyvnosti myinykh, dezinfikuiuchykh i myino-dezinfikuiuchykh zasobiv dlia sanitarnoi obrobky doilnoho ustatkuvannia ta molochnoho inventaria (Metodychni rekomendatsii). Zatverdzhenni naukovotekhnichnoiu radoiu Derzhavnoi veterynarnoi ta fitosanitarnoi sluzhby Ukrainy, protokol №1 vid 21 hrudnia 2012 roku (in Ukrainian).
- Chornyi, M.V., Nalyvaiska, N.M., Pasichnyk, V.A., Ryzhkova, T.M. (2010). Sanitariia i hihiena na pidpriemstvakh z vyrobnytstva ta pererobky moloka y molochnykh produktiv. Navchalnyi posibnyk. Kharkiv: Hryf (in Ukrainian).
- Yakubchak, O.M., Khomenko, V.I., Bondar, T.O. (2005). Rekomendatsii shchodo sanitarnomikrobiolohichnoho doslidzhennia zmyviv z poverkhon test-obiektiv ta obiektiv veterynarnoho nahliadu i kontroliu. K.: Vydavnychiy tsentr NAU (in Ukrainian).
- Block, S.S. (2001). Disinfection, sterilization and preservation. Lippincott Williams&Wilkins.
- Simões, M. Simões, L., Vieira, M. (2010). A review of current and emergent biofilm control strategies. Food Science and Technology. 43(4), 573–583.

Received 9.10.2017

Received in revised form 8.11.2017

Accepted 10.11.2017